

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 824 157 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
18.02.1998 Patentblatt 1998/08

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: D21F 1/02

(21) Anmeldenummer: 97112824.4

(22) Anmeldetag: 25.07.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

(30) Priorität: 14.08.1996 DE 19632673  
14.08.1996 DE 19632672

(71) Anmelder:  
Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH  
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:  
• Ruf, Wolfgang  
89542 Herbrechtingen (DE)

• Loser, Hans  
89129 Langenau (DE)  
• Lehleiter, Klaus  
88512 Mengen (DE)

(74) Vertreter:  
Gahlert, Stefan, Dr.-Ing. et al  
Witte, Weller, Gahlert, Otten & Steil,  
Patentanwälte,  
Rotebühlstrasse 121  
70178 Stuttgart (DE)

(54) **Stoffauflauf und Verfahren zur Verteilung einer Faserstoffsuspension im Stoffauflauf einer Papiermaschine**

(57) Es wird ein Verfahren zur Verteilung einer Faserstoffsuspension im Stoffauflauf einer Papiermaschine angegeben, bei dem die Faserstoffsuspension aus einem Verteiler (11) über eine Führungseinrichtung (12) in eine Düse (14) geführt wird, aus der sie über einen Spalt (19) austritt. Der Faserstoffsuspension können auf mindestens zwei unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung unterschiedliche Zuschlagstoffe zudosiert werden, wobei vorzugsweise auch in den Randbereichen eine Faserstoffsuspension mit höherem Mahlgrad als in der Blattmitte zugeführt wird. Durch die Möglichkeit zur Zuführung von Zuschlagstoffen unterschiedli-

cher Eigenschaften, Konzentrationen oder Zusammensetzungen auf unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung lassen sich hochgefilterte Papiere mit hohen Anforderungen an die Bedruckbarkeit gezielt in den Randbereichen beeinflussen. Durch eine Möglichkeit der Zuführung der Zuschlagstoffe über verschiedene Austrittsöffnungen, die zu Sektionen über die Maschinenbreite zusammengefaßt sind und mit einzelnen Leitungen direkt versorgt werden, wird ferner eine gleichmäßigere Zuführung der Zuschlagstoffe gewährleistet.

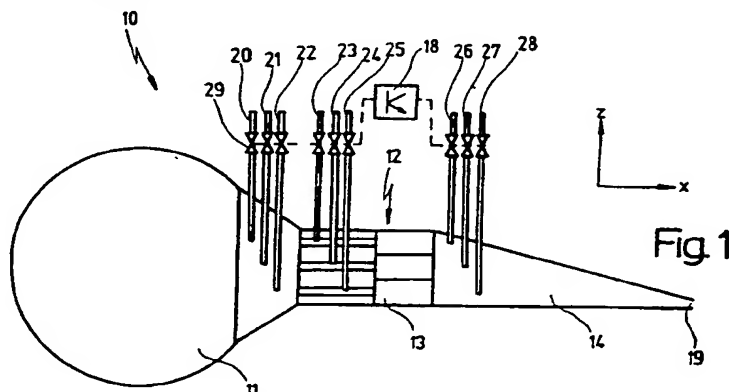


Fig 1

EP 0 824 157 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein verfahren zur Verteilung einer Faserstoffsuspension im Stoffauflauf einer Papiermaschine, bei dem die Faserstoffsuspension aus

zumindest einem Verteiler über eine Führungseinrichtung in eine Düse geführt wird, aus der sie über einen Spalt austritt.

Die Erfindung betrifft ferner einen Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit einem Verteiler zum Verteilen einer Faserstoffsuspension über die Maschinenbreite, der über eine Führungseinrichtung mit einer Düse verbunden ist, aus der die Faserstoffsuspension über einen Spalt austritt, und mit einer Zudosiereinrichtung mit Dosierleitungen zur Zudosierung von Zuschlagstoffen.

Eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß der eingangs genannten Art sind aus der DE 44 16 898 C2 bekannt.

Danach umfaßt der Stoffauflauf eine Führungseinrichtung mit einem ersten Turbulenzeinsatz in Form eines Rohrverteilers, der in eine Mischkammer mündet und an den sich ein zweiter Turbulenzeinsatz in Form eines Rohrverteilers anschließt, der in die Düse übergeht. In die Mischkammer mündet eine Mehrzahl von annähernd senkrecht zur Hauptströmungsrichtung angeordneten Rohren ein, aus denen ein Zuschlagstoff über verschiedene übereinander angeordnete Austrittsöffnungen in die Faserstoffsuspension zugemischt werden kann.

Auf diese Weise soll eine lokale Zumischung von Verdünnungswasser zu der Hauptströmung der Faserstoffsuspension derart erreicht werden, daß mit einfachen Mitteln die Zumischung möglichst gleichmäßig über die ganze Höhe der Suspensionsschicht erfolgen kann, so daß eine gleichmäßige Einflußnahme über die Dicke des erzeugten Blattes möglich ist.

In der Papierherstellung werden vielfach spezielle Papiereigenschaften an der Bahnoberfläche bzw. in den Randschichten gewünscht. Ist etwa eine gute Bedruckbarkeit gewünscht, so ist beispielsweise an der Oberfläche ein hoher Füllstoffgehalt erforderlich. Andererseits ist es wünschenswert, die notwendigen Oberflächeneigenschaften oder Randeigenschaften nur in den Oberflächenschichten bzw. Randschichten zu realisieren, um die Kosten der Zuschlagstoffe gering zu halten.

Bei einschichtigen Stoffaufläufen ist es bisher nicht möglich, die Stoffeigenschaften derart zu variieren, daß unterschiedliche Eigenschaftsmerkmale in z-Richtung erzeugt werden können.

Um eine Variation der Eigenschaften in z-Richtung zu ermöglichen, wurden daher häufig Mehrschicht-Stoffaufläufe eingesetzt, bei denen die Faserstoffbahn z.B. aus einer Mittelschicht, aus einer oberen Schicht und einer unteren Schicht erzeugt wird.

Derartige Mehrschicht-Stoffaufläufe werden bisher jedoch überwiegend zur Verpackungs- und Kartonpa-

pierherstellung verwendet. In diesem Fall wird z.B. in die Mittelschicht eines dreischichtigen Papiers minderwertiges Altpapier eingebracht und in die Außenlagen Papierstoffe mit höherer Festigkeit oder Weiße im Vergleich zur Mittelschicht.

Eine Anwendung von Mehrschicht-Stoffaufläufen zur Erzeugung von Papieren mit erhöhtem Füllstoffgehalt und verbesserten Bedruckbarkeitseigenschaften in den Randschichten wurde bisher nur theoretisch erwogen (vgl. T. Schaible, A. Bublik, "Erfahrungen und Perspektiven mit der Mehrschichtblattbildung", Das Papier, 1993, Nr. 10A, S. V140-V149), hat sich in der Praxis jedoch bisher aufgrund verschiedener Probleme noch nicht durchsetzen können.

Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verteilung einer Faserstoffsuspension im Stoffauflauf einer Papiermaschine sowie einen Stoffauflauf zu schaffen, womit eine gezielte Beeinflussung der Papiereigenschaften auch bei hochgefüllten Papieren an der Blattoberfläche oder in den Randzonen auf möglichst einfache Weise ermöglicht wird, und womit zusätzlich oder alternativ eine gezielte Beeinflussung der Bedruckbarkeitseigenschaften bei grafischen Papieren ermöglicht wird.

Außerdem soll ein geeigneter Stoffauflauf geschaffen werden, mit dem die Vorteile der Optimierung der Papiereigenschaften in z-Richtung insbesondere auch bei grafischen Papieren bei ein- oder mehrschichtiger Ausführung nutzbar sind. Dabei sollen ferner die Druckverluste in den betreffenden Dosierleitungen so gering wie möglich gehalten und eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Zuschlagstoffe ermöglicht werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird bei einem Verfahren gemäß der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Faserstoffsuspension auf mindestens zwei unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung unterschiedliche Zuschlagstoffe zudosiert werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

Erfindungsgemäß wird nämlich nunmehr bereits bei einem einschichtigen Stoffauflauf eine gezielte Beeinflussung der Eigenschaften der Faserstoffsuspension in z-Richtung ermöglicht, indem auf verschiedenen Niveaus in z-Richtung unterschiedliche Zuschlagstoffe zudosiert werden.

Auf diese Weise können intensive Auswaschungen von Fein- und Füllstoffen an der Blattoberfläche und ein mangelhafter Transport von Fein- und Füllstoffen aus der Blattmitte an die Oberfläche, die beim Stand der Technik stets zu einer Füllstoffverarmung an der Oberfläche führten, gezielt ausgeglichen werden.

Als Zuschlagstoffe kommen hierbei Füllstoffe oder Chemikalien, insbesondere Retentionsmittel oder Stärke, gegebenenfalls auch Faserstoffsuspensionen oder Mischungen hiervon in Betracht. Die einzelnen Zuschlagstoffe können sich durch ihre chemische Zusammensetzung, durch ihre Konzentration oder ihren physikalischen Zustand oder ihre Eigenschaften von-

einander unterscheiden. Es kann sich ferner um Faserstoffsuspensionen unterschiedlicher Herkunft, wie aus Altpapier oder frisch hergestellte Suspensionen handeln, um gebleichte oder ungebleichte, holzhaltige oder holzfreie oder auch um Zuschlagstoffe mit künstlich hergestellten Fasern, z.B. Kunststofffasern handeln. Daneben sind Zuschlagstoffe, die die Bedruckbarkeit beeinflussen, besonders bevorzugt, auch Stoffe, die die mechanischen Eigenschaften, z.B. die Festigkeit beeinflussen oder ein bestimmtes Schrumpfungsverhalten erzeugen, um z.B. eine Vorspannung zu erzeugen, sind denkbar.

Es versteht sich, daß die Prinzipien der Erfindung auch bei einem mehrschichtigen Stoffauflauf vorteilhaft angewendet werden können. Hierbei lassen sich die Eigenschaften des hergestellten Papiers insbesondere im Hinblick auf die Herstellung gut bedruckbarer und/oder von hochgefüllten Papieren beeinflussen, um etwa Papiere mit Füllstoffgehalten von mindestens 12 % zu erzeugen.

Hierzu wird in z-Richtung gesehen in den Randbereichen eine Faserstoffsuspension zugeführt, die bessere Bedruckbarkeitseigenschaften als die in der Blattmitte zugeführte Suspension bewirkt. Dabei kann es sich um Faserstoffsuspension mit höherem Mahlgrad und/oder mit höherem Füllstoff- oder Feinstoffgehalt handeln. Zusätzlich kann in der Blattmitte eine Faserstoffsuspension zugeführt werden, die eine höhere Festigkeit bewirkt, also etwa mehr chemisch aufgeschlossene Fasern oder festere Fasern enthält.

Somit lassen sich die Bedruckbarkeit und die mechanischen Eigenschaften optimal auf die gewünschte Papierqualität abstimmen.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird in z-Richtung gesehen in die Blattmitte weniger Retentionsmittel zudosiert als in die Randbereiche der Faserstoffsuspension.

Auf diese Weise wird ein Transport von Fein- und Füllstoffen aus der Blattmitte an die Oberfläche erleichtert und eine erhöhte Konzentration von Fein- und Füllstoffen an der Blattoberfläche ermöglicht.

In weiter bevorzugter Ausführung der Erfindung werden in z-Richtung gesehen in die Blattmitte weniger Füllstoffe und/oder Feinstoffe zudosiert als in die Randbereiche.

Durch diese Maßnahmen können gezielt an der Blattoberfläche eine stärkere Konzentration von Füllstoffen und/oder Feinstoffen und damit verbesserte Eigenschaften an der Blattoberfläche erreicht werden. So kann einer Füllstoffverarmung an der Oberfläche entgegengewirkt werden, die bisher selbst bei Verwendung eines mehrschichtigen Stoffaufbaus infolge von Auswaschungen von Fein- und Füllstoffen an der Blattoberfläche zu befürchten war.

In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung wird die Stoffdichte der Faserstoffsuspension über die Maschinenbreite, d.h. in y-Richtung zonenweise geregelt, während die zonenweisen Volumenströme der

Faserstoffsuspension im wesentlichen konstant gehalten werden.

Nach diesem an sich bekannten Verfahren (vergleiche z.B. EP 0 565 923 A1) ist es auf vorteilhafte Weise möglich, die Stoffdichte der Faserstoffsuspension über die Maschinenbreite gezielt zu beeinflussen, während das Faserorientierungsquerprofil praktisch nicht beeinträchtigt wird.

Es versteht sich, daß durch die Zumischung von Zuschlagstoffen das Flächengewichtsquerprofil und das Faserorientierungsquerprofil möglichst nicht beeinflußt werden soll.

Aus diesem Grunde ist es gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß die Volumenströme der zudosierten Zuschlagstoffe jeweils durch Zumischung eines wäßrigen Begleitmediums konstant gehalten werden.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß bei einer Veränderung der Menge der zudosierten Zuschlagstoffe der jeweilige Gesamtstrom, der über eine Dosierleitung zugeführt wird, konstant gehalten wird und somit Ausgleichsströme in der Düse in Querrichtung vermieden werden, wenn die Menge der zudosierten Zuschlagstoffe verändert wird.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden die Zuschlagstoffe in der Führungseinrichtung, in der Düse und/oder im Verteiler zudosiert.

Auf diese Weise kann die Beeinflussung der Eigenschaften durch die Zudosierung von unterschiedlichen Zuschlagstoffen auf besonders gezielte Weise an den jeweils erforderlichen Stellen durchgeführt werden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die Zudosierung über die Maschinenbreite in y-Richtung und/oder in z-Richtung zonenweise geregelt.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Dosiermenge der jeweiligen Zuschlagstoffe optimal auf die gewünschte Papierqualität abgestimmt werden kann.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird eine durch die Zudosierung von Zuschlagstoffen über die Maschinenbreite in y-Richtung verursachte Änderung des Flächengewichtes über eine Regelung des Stoffflusses aus dem Verteiler und einer zugemischten Faserstoffsuspension mit anderer Konzentration ausgeglichen.

Selbst wenn der Volumenstrom der zudosierten Zuschlagstoffe wie zuvor ausgeführt konstant gehalten wird, so wird dennoch bei einer größeren Variation der zudosierten Zuschlagstoffe gegebenenfalls das Flächengewichtsquerprofil beeinflußt. Diese Veränderung wird vorteilhafterweise über eine Regelung des Stoffflusses aus dem Verteiler und einer zugemischten Faserstoffsuspension mit anderer Konzentration ausgeglichen, so daß trotz einer Variation des Volumenstroms einzelner Zuschlagstoffe das gewünschte Flächengewichtsquerprofil eingehalten werden kann.

Da auch über die Maschinenbreite gesehen in y-Richtung insbesondere die mechanischen Papiereigenschaften an den Randbereichen schlechter ausfallen

können, können in zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung auch in y-Richtung in den Randbereichen unterschiedliche Faserstoffsuspensionen oder Zuschlagstoffe in anderen Mengen oder mit anderen Eigenschaften als im mittleren Bereich zugeführt werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird ferner bei einem Stoffauflauf gemäß der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß im Bereich zumindest einer Schicht verschiedene Dosierleitungen auf zumindest zwei unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung einmünden.

Wie zuvor bereits erwähnt, können die Dosierleitungen in die Führungseinrichtung, in die Düse und/oder in den Verteiler einmünden.

Auf diese Weise läßt sich erfindungsgemäß eine gezielte Beeinflussung der Eigenschaften der Faserstoffsuspension in z-Richtung erreichen, um so etwa eine verbesserte Papierqualität an der Blattoberfläche auch bereits bei einem einschichtigen Stoffauflauf zu erreichen.

Gemäß einer Variante der Erfindung sind stromabwärts in x-Richtung gesehen mehrere Dosierleitungen hintereinander angeordnet.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß z.B. anionisches und kationisches Retentionsmittel in der gewünschten Weise nacheinander zudosiert werden kann, um eine besonders effektive Bindungswirkung der Fein- und Füllstoffe an die Fibrillen zu erreichen.

Die Führungseinrichtung umfaßt vorzugsweise einen als Rohrverteiler oder Plattenverteiler ausgebildeten Turbulenzerzeuger. Derartige Turbulenzerzeuger haben sich in der Praxis besonders bewährt.

In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung ist eine Regeleinrichtung zur Regelung des Volumenstroms der zudosierten Zuschlagstoffe vorgesehen, die vorzugsweise eine in y-Richtung und/oder in z-Richtung getrennte Regelung der Zufuhr der Zuschlagstoffe ermöglicht.

Auf diese Weise läßt sich eine besonders gezielte Beeinflussung der Eigenschaften des hergestellten Papiers sowohl in der y-Richtung als auch in der z-Richtung erreichen.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist in den Dosierleitungen jeweils eine Einrichtung zur Zumischung eines Begleitstoffes vorgesehen, die bei Veränderung der Menge des Zuschlagstoffes in einer Dosierleitung eine Konstanzhaltung des Gesamtvolumenstroms in der Dosierleitung gewährleistet.

Auf diese Weise kann der Gesamtvolumenstrom in der Dosierleitung bei einer Variation der Menge des Zuschlagstoffes konstant gehalten werden, um so Beeinflussungen des Faserorientierungsquerschnitts zu vermeiden.

In der Düse ist in bevorzugter Weiterbildung der Erfindung zumindest eine Lamelle vorgesehen.

Zusätzlich können hierbei zumindest einige der Dosierleitungen über die Lamelle ausmünden.

Auf diese Weise kann die Lamelle selbst zur gezielten Zudosierung von Zuschlagstoffen verwendet werden.

den.

Die Aufgabe der Erfindung wird ferner bei einem Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit einem Verteiler zum Verteilen einer Faserstoffsuspension über die Maschinenbreite, der über eine Führungseinrichtung mit einer Düse verbunden ist, aus der die Faserstoffsuspension über einen Spalt austritt, wobei der Stoffauflauf über die Maschinenbreite gesehen eine Mehrzahl von Sektionen umfaßt, denen jeweils über Dosierleitungen mit Regelorganen Zuschlagstoffe, insbesondere Verdünnungswasser, über eine Mehrzahl von Austrittsöffnungen lokal zumischbar sind, dadurch gelöst, daß einer Mehrzahl von Sektionen jeweils eine eigene Dosierleitung zugeordnet ist, die in eine Mehrzahl von Leitungszweigen aufgeteilt ist, die mit den Austrittsöffnungen verbunden sind.

Da hierbei die Austrittsöffnungen, die sich im Verteiler, der Führungseinrichtung oder in der Düse des Stoffauflaufes befinden, unmittelbar über einen Leitungszweig mit dem jeweiligen Zuschlagstoff versorgt werden, wird hierbei der Druckabfall in den einzelnen Leitungszweigen erheblich reduziert, da jeder Leitungszweig unmittelbar mit der betreffenden Quelle verbunden ist, über die der Zuschlagstoff zugeführt wird.

Somit ergibt sich insgesamt ein deutlich geringerer Druckabfall an verschiedenen Austrittsöffnungen, so daß insgesamt eine deutlich gleichmäßigere sektionsweise Zumischung des jeweiligen Zuschlagstoffes gewährleistet ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind bei zumindest einer Dosierleitung die verschiedenen Leitungszweige mit einem gemeinsamen Regelorgan gekoppelt.

Auf diese Weise ergibt sich eine besonders einfache Konstruktion.

In einer alternativen Ausführung sind bei zumindest einer Dosierleitung eine Mehrzahl von Leitungszweigen jeweils mit einem Regelorgan versehen.

Auf diese Weise läßt sich eine lokal optimierte Einstellung der Menge des zugemischten Zuschlagstoffes erreichen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung münden bei zumindest einer Dosierleitung die verschiedenen Leitungszweige von entgegengesetzten Seiten her in die Sektion ein.

Auf diese Weise werden die Druckverluste in einzelnen nacheinander an den Leitungszweigen vorgesehenen Austrittsöffnungen verringert, da die Leitungszweige nicht nur von einer Seite her, sondern von zwei Seiten her in die betreffende Sektion einmünden, wodurch die Menge der von einem Leitungszweig zu versorgenden Austrittsöffnungen entsprechend reduziert wird und damit der Druckverlust entsprechend verringert wird.

Eine derartige Ausführung ist insbesondere dann bevorzugt, wenn die verschiedenen Leitungszweige von oben und von unten her in die Sektion einmünden, wie dies bei einem Stufendiffusor mit hoher Reihenzahl der

Fall sein kann, der von den verschiedenen Leitungszweigen versorgt werden muß.

Hierdurch wird insbesondere in z-Richtung eine weitgehend gleichmäßige Verteilung der zugemischten Zuschlagstoffe ermöglicht.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung münden bei zumindest einer Dosierleitung die verschiedenen Leitungszweige in y-Richtung gesehen nebeneinander in die Sektion ein.

Auf diese Weise wird in eine Sektion eine gleichmäßigere Zuführung der zuzuführenden Zuschlagstoffe gewährleistet.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung münden bei zumindest einer Dosierleitung die verschiedenen Leitungszweige in Hauptströmungsrichtung gesehen hintereinander in die Sektion ein.

Auf diese Weise läßt sich eine besonders gezielte Dosierung der zuzumischenden Zuschlagstoffe in Hauptströmungsrichtung erreichen.

Dabei läßt sich eine gezielte Mengensteuerung insbesondere dann erreichen, wenn die einzelnen Leitungszweige jeweils mit eigenen Regelorganen versehen sind.

Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung sind die Sektionen, die über die Dosierleitungen mit zuzumischenden Zuschlagstoffen versorgt werden, unterschiedlich breit ausgebildet.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß der Aufwand der Leitungsführung und der Regelaufwand für die betreffenden Sektionen an die notwendige Auflösung über die Maschinenbreite angepaßt werden kann.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erste Ausführung eines erfindungsgemäßen Stoffauflaufes in äußerst schematischer Darstellung;
- Fig. 2 eine Abwandlung der Ausführung gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine weitere Abwandlung der Ausführung gemäß Fig. 1;
- Fig. 4 eine nochmalige Abwandlung der Ausführung gemäß Fig. 1;
- Fig. 5 eine schematische Darstellung zur Erläuterung des optimalen Einstromwinkels beim Mischen zweier Teilströme unter Konstant-

haltung des Gesamtvolumenstroms;

- Fig. 6 eine Aufsicht einer weiteren Ausführung eines erfindungsgemäßen Stoffauflaufes;
- Fig. 7 eine Aufsicht einer Abwandlung der Ausführung gemäß Fig. 6;
- Fig. 8 einen Dreischicht-Stoffauflauf, der für das erfindungsgemäße Verfahren verwendet werden kann.
- Fig. 9 einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführung eines Stoffauflaufes mit einer verbesserten Zufuhr für die Zudosierung der Zuschlagstoffe und
- Fig. 10 einen Querschnitt durch einen Teil des Rohrverteilers oder Stufendiffusers gemäß Fig. 9 in schematischer Darstellung.

In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßer Stoffauflauf schematisch im Querschnitt dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnet.

Der Stoffauflauf 10 umfaßt einen Verteiler 11, der als Querstromverteiler ausgebildet ist und sich in Richtung des Stoffflusses in bekannter Weise verjüngt. An den Verteiler 11 schließt sich eine Führungseinrichtung 12 an, die einen Turbulenzeinsatz umfaßt, der als Rohrverteiler (Plattenverteiler) bekannter Bauart ausgebildet ist. Der Rohrverteiler 13 mündet in eine Düse 14, an deren vorderem Ende ein Spalt 19 zum Austritt der Faserstoffsuspension gebildet ist.

Die Düse 14 kann auch in mehrere Teilbereiche aufgeteilt sein.

Sowohl in den Übergangsbereich zwischen Verteiler 11 und Rohrverteiler 13, als auch in den Rohrverteiler 13 als auch in die Düse 14 münden jeweils eine Mehrzahl von Dosierleitungen 20, 21, 22 bzw. 23, 24, 25 bzw. 26, 27, 28 ein, in denen Ventile 29 vorgesehen sind.

Obwohl aus der Zeichenebene gemäß Fig. 1 nicht ersichtlich, sind über die Maschinenbreite, d.h. in y-Richtung gesehen, jeweils eine Mehrzahl von derartigen Dosierleitungen nebeneinander angeordnet. Die Dosierleitungen 20 - 22 bzw. 23 - 25 bzw. 26 - 28 münden jeweils auf unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung in den Verteiler 11 bzw. in den Rohrverteiler 13 bzw. in die Düse 14 ein. Somit können über die Dosierleitungen 20 - 28 gezielt an verschiedenen Stellen des Stoffauflaufes bestimmte Zuschlagstoffe zudosiert werden.

Bei den zudosierten Stoffen kann es sich um Füllstoffe, Faserstoffe, Chemikalien, insbesondere Retentionsmittel, Stärke oder auch um Faserstoffsuspensionen oder Mischungen dieser Dosiermedien handeln.

Wie durch die Regeleinrichtung 18 angedeutet ist, läßt sich die Dosiermenge jeder einzelnen Dosierleitung 20 - 28 getrennt steuern, wobei gleichzeitig eine

Regelung derart vorgesehen sein kann, daß gegebenenfalls durch Zumischung eines wäßrigen Zuschlagstoffes, z.B. von Siebwasser, der Gesamtvolumenstrom jeder einzelnen Dosierleitung trotz einer Veränderung der Menge des zudosierten Zuschlagstoffes konstant bleibt. Auf diese Weise wird vermieden, daß durch eine Variation der einzelnen Volumenströme Ausgleichsströmungen in z-Richtung in der Düse 14 entstehen, was zu Veränderungen des Faserorientierungsquerschnitts führen würde.

Über die Dosierleitungen 20 - 28 kann gezielt in die Blattmitte weniger Retentionsmittel dosiert werden als in die Randbereiche. Ferner können in die Blattmitte weniger Füllstoffe dosiert werden als in die Randbereiche. Auf diese Weise wird eine erhöhte Konzentration von Fein- und Füllstoffen an der Blattoberfläche unterstützt. Dabei bildet der hohe Feinstoffgehalt im Randbereich eine Filterhilfsschicht, durch die Fein- und Füllstoffe an der Oberfläche festgehalten werden. Durch die geringere Retentionsmittelmenge in der Blattmitte wird eine geringere Bindungswirkung von Fein- und Füllstoffen in dieser Zone an die Fasern bewirkt, wodurch der Transport der Fein- und Füllstoffe an die Blattoberfläche unterstützt wird.

Zusätzlich kann in den Randbereichen in z-Richtung gesehen eine Faserstoffsuspension mit höherem Mahlgrad als in der Blattmitte zudosiert werden.

Hierzu ist jedoch ein weiterer Verteiler erforderlich, da der Mahlgrad der Faserstoffsuspension nicht durch Zudosierung eines Zuschlagstoffes verändert werden kann.

Diese Möglichkeit wird nachfolgend noch anhand von Fig. 7 erläutert.

Darüber hinaus kann die zuvor erwähnte Variation der Zuschlagstoffe oder des Mahlgrades der Faserstoffsuspension nicht nur in z-Richtung sondern auch über die Maschinenbreite in y-Richtung erfolgen, um verschlechterten Eigenschaften in den Randbereichen entgegenzuwirken.

Eine Abwandlung der Ausführung gemäß Fig. 1 ist in Fig. 2 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 30 bezeichnet.

Auch hierbei wird die Faserstoffsuspension über einen als Querstromverteiler ausgebildeten Verteiler 31 zugeführt und gelangt von dort über eine Führungseinrichtung 32 in eine Düse 34, von der aus sie über einen Spalt 39 austritt. Die Führungseinrichtung 32 umfaßt einen ersten als Rohr- oder Plattenverteiler 33 ausgebildeten Turbulenzeinsatz, an den sich eine Mischkammer 35 anschließt, an die sich zweiter als Rohr- oder Plattenverteiler 36 ausgebildeter Turbulenzeinsatz anschließt.

In der Düse 34 ist ferner eine Lamelle 37 vorgesehen, d.h. eine sich über die Bahnbreite erstreckende Platte, die in den Raum der Düse 34 hineinragt und entweder horizontal oder geneigt befestigt ist oder gelenkig an ihrem dem Plattenverteiler 36 zugewandten Ende befestigt ist.

In Fig. 2 sind insgesamt vier Dosierleitungen 40 - 43 dargestellt, die in die Mischkammer 35 hineinragen und insgesamt drei Dosierleitungen 44 - 46, die in den vorderen Teil der Düse 34 hineinragen. Die beiden Dosierleitungen 40, 41 sind in Stromrichtung gesehen unmittelbar hintereinander angeordnet und münden auf dem gleichen Niveau in z-Richtung am oberen Ende der Mischkammer 35. Dagegen münden die beiden nachfolgenden Dosierleitungen 42, 43 am unteren Ende der Mischkammer 35 auf dem gleichen Niveau. Auch sie sind unmittelbar hintereinander in Strömungsrichtung angeordnet.

Die drei Dosierleitungen 44, 45, 46 münden auf unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung in die Düse 34.

Wiederum sind in sämtlichen Dosierleitungen 40 - 46 Ventile 49 vorgesehen, um die Zuschlagstoffe in der gewünschten Weise dosieren zu können.

Eine weitere Abwandlung eines erfindungsgemäßen Stoffauflaufes ist in Fig. 3 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 50 bezeichnet.

Die Faserstoffsuspension wird hierbei wiederum über einen als Querstromverteiler ausgebildeten Verteiler 51 zugeführt, von der aus sie über eine Führungseinrichtung 52 in Form eines Rohrverteilers 53 in die Düse 54 gelangt, von der aus die Faserstoffsuspension über den Spalt 59 ausströmt.

In Fig. 3 sind drei Dosierleitungen 60 - 62 dargestellt, die auf unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung in den Rohrverteiler 53 einmünden.

In der Düse 54 sind im Unterschied zu der zuvor beschriebenen Ausführung nunmehr zwei übereinander angeordnete Lamellen 57, 58 vorgesehen, die als Hohlprofile ausgebildet sind, die mit Dosierleitungen 63, 64 verbunden sind, so daß über die Dosierleitung 63, 64 zudosierte Zuschlagstoffe an der Vorderseite der Lamellen 57 bzw. 58 austreten können.

Es versteht sich, daß in Abwandlung davon auch ein Austritt an der Oberseite bzw. Unterseite der Lamellen vorgesehen sein könnte.

Wiederum sind in den Dosierleitungen 60 - 64 Ventile 69 zur Regelung vorgesehen.

Eine weitere Abwandlung eines erfindungsgemäßen Stoffauflaufes ist in Fig. 4 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 70 bezeichnet.

Wiederum wird die Faserstoffsuspension über den als Querstromverteiler ausgebildeten Verteiler 71 zugeführt und gelangt von dort über die Führungseinrichtung 72, die als Rohrverteiler oder Plattenverteiler 73 ausgebildet ist, in die Düse 74, aus der sie über einen Spalt 79 ausströmt.

In Fig. 4 sind drei Dosierleitungen 80, 81, 82 dargestellt, die in den Rohrverteiler 73 einmünden und wiederum von Ventilen 89 unterbrochen sind.

Im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Ausführungen münden die Dosierleitungen 80 - 82 nicht senkrecht in den Rohrverteiler 73 ein sondern in einem stumpfen Winkel, der derart gewählt ist, daß selbst bei einer Veränderung des Stromes der Zuschlagstoffe

durch die Dosierleitungen 80 - 82 der jeweilige Gesamtvolumenstrom durch die betreffende Rohrleitung des Rohrverteilers 73 nicht verändert wird.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß unabhängig von der Menge der zudosierten Zuschlagstoffe der jeweilige Gesamtvolumenstrom durch die einzelnen Rohre des Rohrverteilers 73 nicht verändert wird, so daß trotz einer Veränderung der Menge der zudosierten Zuschlagstoffe in der Düse 74 keine Ausgleichsströmungen entstehen können, so daß das Faserorientierungsprofil hierdurch nicht beeinflusst wird.

Es versteht sich, daß eine Konstanthaltung der einzelnen Volumenströme durch die Dosierleitungen 80 - 82 natürlich auch auf andere Weise erreicht werden kann, indem entsprechende Regelkreise vorgesehen werden oder indem ein wäßriger Strom, insbesondere von Siebwasser, wiederum in einem entsprechenden Winkel zugemischt wird, so daß sich der Gesamtvolumenstrom durch die jeweiligen Dosierleitungen 80 - 82 auch dann nicht verändert, wenn die einzelnen Dosiermedien in unterschiedlicher Menge zugeführt werden.

In Fig. 5 ist eine Mischeinrichtung zur Mischung zweier Volumenströme dargestellt, wie sie gemäß der EP 0 565 923 A1 verwendet werden kann.

Die insgesamt mit der Ziffer 90 bezeichnete Mischeinrichtung umfaßt ein erstes Rohr zur Führung eines Hauptstroms 92 in Richtung eines Pfeiles 93, in das ein zweites Rohr zur Führung eines Nebenstroms 96 in Richtung eines Pfeiles 95 unter Bildung eines Winkels zwischen den beiden Rohren einmündet.

Der in Richtung des Pfeiles 95 in den Hauptstrom 92 einströmende Nebenstrom 96 ist über ein Ventil 94 regelbar.

Der Winkel zwischen den beiden Strömen 92, 96 ist derart gewählt, daß sich selbst bei einer Veränderung des Volumenstroms des Nebenstroms 96 der Gesamtvolumenstrom durch das Austrittsende 98 in weiten Bereichen nicht verändert. Der Winkel liegt hierbei meist im Bereich zwischen etwa 85° und 87°. Durch eine zusätzliche Drosselstelle 97 nach Vereinigung von Hauptstrom 92 und Nebenstrom 96 wird die gewünschte Linearität verbessert.

Derartige Mischeinrichtungen 90 werden verwendet, um das Flächengewichtsquerprofil in y-Richtung regeln zu können, wie dies grundsätzlich aus der EP 0 565 923 A1 bekannt ist und nachfolgend anhand von Fig. 6 erläutert wird.

In Fig. 6 ist ein erfindungsgemäßer Stoffauflauf insgesamt mit der Ziffer 100 bezeichnet.

Der Stoffauflauf 100 umfaßt einen ersten Verteiler 101 zur Führung einer Faserstoffsuspension mit relativ hoher Faserstoffkonzentration und einen zweiten Verteiler 106 mit geringerem Durchmesser, in dem vorzugsweise Siebwasser geführt wird.

Der zweite Verteiler 106 ist über Ventile 107 und Leitungen 108 jeweils mit einer Mischeinrichtung 109 verbunden, die nach dem anhand von Fig. 5 erläuterten Prinzip aufgebaut ist und in der Verdünnungswasser

aus dem zweiten Verteiler 106 im Volumenstrom aus dem ersten Verteiler 101 zugemischt wird, ohne daß dadurch der Gesamtvolumenstrom durch die jeweilige Leitung 110 verändert wird. Die Mischeinrichtungen 109 sind über die Leitungen 110 mit einer nachfolgenden Führungseinrichtung 102 verbunden, an die sich wiederum die Düse 104 anschließt. Die Führungseinrichtung 102 umfaßt wiederum einen als Plattenverteiler ausgebildeten Rohrverteiler 103, in den Dosierleitungen 111, 112, 113 auf verschiedenen Niveaus in z-Richtung einmünden, um unterschiedliche Zuschlagstoffe zudosieren zu können.

Aus der Düse 104 tritt schließlich die Faserstoffbahn 105 aus.

Durch die Anordnung gemäß Fig. 6 kann das Flächengewichtsquerprofil in der gewünschten Weise beeinflusst werden, ohne daß das Faserorientierungsprofil nachteilig verändert wird. Gleichzeitig können Zuschlagstoffe über die Dosierleitungen 111 - 113 in der gewünschten Weise zudosiert werden, um Eigenschaften in z-Richtung oder y-Richtung gezielt zu beeinflussen.

In Fig. 7 ist eine weitere Abwandlung eines erfindungsgemäßen Stoffauflaufes dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 120 bezeichnet.

Die Ausführung gemäß Fig. 7 unterscheidet sich von der zuvor anhand von Fig. 6 beschriebenen Ausführung dadurch, daß zusätzlich zu den beiden Verteilern für die Faserstoffsuspension mit hoher Konzentration und für die Faserstoffsuspension mit niedriger Konzentration (Siebwasser) ein dritter Verteiler vorgesehen ist, um die gezielte Dosierung von Faserstoffsuspensionen mit höherem oder niedrigerem Mahlgrad zu ermöglichen.

Ein erster Verteiler 121 dient zur Hauptversorgung des Stoffauflaufes 120 im mittleren Bereich außer den Randzonen in y-Richtung gesehen. Diesem Verteiler 121 wird eine Faserstoffsuspension mit relativ geringem Mahlgrad zugeführt.

Ein weiterer Verteiler 137 dient zur Zuführung von Faserstoffsuspension mit höherem Mahlgrad, die vorzugsweise in die Randbereiche zugeführt wird.

Ein dritter Verteiler 126 dient zur Zuführung von Siebwasser zur Verdünnung der aus dem ersten Verteiler 121 oder dem zweiten Verteiler 137 abgezweigten Faserstoffsuspension. Der dritte Verteiler 126 ist wiederum über Ventile 127 und Leitungen 128 mit Mischeinrichtungen 129 verbunden, denen Faserstoffsuspension aus dem zweiten Verteiler 137 zugeführt ist, oder über Ventile 127 und Leitungen 131 mit Mischeinrichtungen 132 verbunden, denen Faserstoffsuspension aus dem ersten Verteiler 121 zugeführt ist.

Die Mischeinrichtungen 129 bzw. 132 sind schließlich über Leitungen 130 bzw. 133 mit dem Rohrverteiler 123 verbunden.

Somit läßt sich in y-Richtung gesehen in den Randbereichen der Faserstoffbahn 125 eine Faserstoffsuspension mit höherem Mahlgrad zuführen als im



zentralen Bereich, der aus dem ersten Verteiler 121 versorgt wird.

Wiederum können Zuschlagstoffe über Dosierleitungen 134 - 136 in verschiedenen Niveaus in den Rohrteiler 123 zudosiert werden, um eine gezielte Eigenschaftsbeeinflussung der Faserstoffbahn 125 zu erreichen.

In Fig. 8 ist ein Dreischicht-Stoffauflauf zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 140 bezeichnet.

Der Stoffauflauf 140 umfaßt einen ersten Verteiler 141 zur Aufnahme von Faserstoffsuspension hoher Konzentration, der zur Regelung des Stoffdichtequerschnitts aus einem Neben-Verteiler 142 über Ventile 143 und Leitungen 144 über Mischereinrichtungen 145 mit Drosselstellen 146 Faserstoffsuspension niedrigerer Konzentration, z.B. Siebwasser, zugemischt wird. Zwei weitere Verteiler 148 und 150 sind zur Aufnahme von Faserstoffsuspension vorgesehen, die in die oberen und unteren Randbereiche zugeführt wird, um die Bedruckbarkeit in den Randbereichen gezielt zu verbessern. Die drei Faserstoffsuspensionen werden über Leitungen 147, 149, 151 und Führungseinrichtungen 152 in Düsen 154 geführt, aus denen sie über Spalte zur Bildung einer Faserstoffbahn 155 zwischen einem unteren über eine Siebleitwalze 156 geführten Sieb 157 und einem oberen über eine Siebleitwalze 158 geführten Sieb 159 ausgeschossen werden.

In Fig. 9 ist ein weiterer erfindungsgemäßer Stoffauflauf für eine Papiermaschine insgesamt mit der Ziffer 210 bezeichnet.

Der Stoffauflauf 210 umfaßt einen als Querverteiler ausgebildeten Verteiler 212, der über eine Führungseinrichtung 214 mit einer Düse 218 verbunden ist, aus der die zugeführte Faserstoffsuspension über einen maschinenbreiten Spalt 220 austritt.

Die Führungseinrichtung 214 umfaßt einen Rohrverteiler 16 oder Stufendiffuser mit einer Vielzahl von Rohren, dessen Aufbau aus der Schnittdarstellung gemäß Fig. 10 näher ersichtlich ist.

Der Stoffauflauf 210 ist über die Maschinenbreite (y-Richtung) gesehen in eine Mehrzahl von Sektionen  $S_1, S_2, S_3, \dots$  eingeteilt, wie aus Fig. 10 zu ersehen ist.

Jeder einzelnen Sektion wird geregelt ein Zuschlagstoff, insbesondere Verdünnungswasser, zugemischt, um so eine lokale Stoffdichte-Regelung zu ermöglichen, ohne daß der Spalt 220 verstellt werden muß.

Gemäß Fig. 9 sind beispielhaft für eine einzelne Sektion drei Dosierleitungen vorgesehen, die mit verschiedenen Austrittsöffnungen in den Verteiler 212, in den Rohrverteiler 216 und in die Düse 218 einmünden.

Da jede Dosierleitung 222, 234, 248 eine Mehrzahl von Austrittsöffnungen aufweist, sind die Dosierleitungen 222, 234, 248 in einzelne Leitungszweige aufgeteilt, um so den Druckverlust an den Austrittsöffnungen geringer zu halten und um so eine gleichmäßigere Verteilung des Zuschlagstoffes in z-Richtung zu gewährlei-

sten.

Die erste Dosierleitung 222, die in den Übergangsbereich zwischen Verteiler 212 und Rohrverteiler 216 mündet, wird aus einer gemeinsamen Speiseleitung 226 mit Siebwasser gespeist und ist über ein gemeinsames Regelorgan, das als motorisch steuerbares Ventil ausgeführt sein kann, regelbar. Die Dosierleitung 222 ist in zwei Leitungszweige 228, 230 aufgeteilt, die von unten und von oben her in den Übergangsbereich zwischen Verteiler 212 und Rohrverteiler 216 einmünden und deren Enden zu einer geschlossenen Ringleitung verbunden sind. Das Verdünnungswasser tritt über mehrere übereinander in z-Richtung angeordnete Austrittsöffnungen aus, von denen beispielhaft drei Austrittsöffnungen 231, 232, 233 dargestellt sind.

Durch die Aufteilung der Dosierleitung 222 in zwei Leitungszweige, die von entgegengesetzten Seiten her die hintereinander angeordneten Austrittsöffnungen 231, 232, 233 versorgen, wird der Druckverlust deutlich reduziert und eine gleichmäßige Verteilung des Verdünnungswassers in z-Richtung gewährleistet.

Die zweite Dosierleitung 234 wird aus einer Speiseleitung 238 mit Verdünnungswasser gespeist, dessen Volumenstrom über ein gemeinsames Regelorgan 236 regelbar ist. Nach dem Regelorgan 236 ist die Dosierleitung 234 über einen Verteiler 235 in drei einzelne Leitungszweige 240, 242, 244 aufgeteilt, die nacheinander in x-Richtung gesehen auf verschiedenen Niveaus in z-Richtung in den Rohrverteiler 216 einmünden und aus denen das Verdünnungswasser über Austrittsöffnungen austritt, von denen beispielhaft die Austrittsöffnungen 245, 246, 247 dargestellt sind.

Die dritte Dosierleitung 248 wird wiederum aus einer gemeinsamen Speiseleitung 256 gespeist, jedoch umfaßt die Dosierleitung 248 drei vollständig getrennte Leitungszweige 258, 260, 262, die jeweils über ein Regelorgan 250, 252, 254 mit der Speiseleitung 256 verbunden sind und die an ihren unteren Enden auf verschiedenen Niveaus in die Düse 218 einmünden, um Verdünnungswasser über Austrittsöffnungen, von denen beispielhaft die Austrittsöffnungen 263, 264, 265 dargestellt sind, auf verschiedenen Niveaus in z-Richtung einspeisen zu können.

In Fig. 10 ist ein Ausschnitt aus einem Rohrverteiler in vergrößerter Darstellung im Querschnitt gezeigt. Der Rohrverteiler oder Stufendiffuser besteht aus einer Vielzahl von Einzelrohren, die sich in Hauptströmungsrichtung, d.h. in x-Richtung erstrecken und sich stufenförmig in x-Richtung erweitern. In z-Richtung sind Dosierleitungen vorgesehen, um Verdünnungswasser zu mischen zu können.

Der Rohrverteiler ist wie der gesamte Stoffauflauf über die Maschinenbreite, d.h. in y-Richtung gesehen in einzelne Sektionen  $S_1, S_2, S_3, \dots$  aufgeteilt, die einzeln regelbar sind, um eine lokale Stoffdichte-Regelung über die Maschinenbreite zu ermöglichen. Jeweils eine Sektion  $S_1, S_2$  wird von einer Dosierleitung 282, 284 mit Verdünnungswasser versorgt. Dabei ist jede Dosierlei-



tung 282, 284 in zwei Leitungszweige 266, 268 bzw. 286, 288 aufgeteilt, die von oben her und von unten her in den Rohrverteiler einmünden. Die Leitungszweige sind innerhalb des Rohrvertailers selbst nochmals jeweils in zwei Teilstränge aufgeteilt, die sich in z-Richtung zwischen den einzelnen Rohren 270 erstrecken, wie beispielhaft durch die Teilstränge 274, 276 dargestellt ist, und aus denen Verdünnungswasser über Austrittsöffnungen 272 in die Rohre 270 des Rohrvertailers übertritt.

Da das Verdünnungswasser jeweils von oben her und von unten her über die Teilzweige der jeweiligen Dosierleitung in den Rohrverteiler zugeführt wird, wie durch die Pfeile 278, 280 angedeutet ist, ergibt sich insgesamt innerhalb jeder Dosierleitung 282 bzw. 284 ein deutlich verringerter Druckabfall entlang des Weges durch den Rohrverteiler, da im Vergleich zu herkömmlichen Dosierleitungen, die nur von oben oder von unten her mit einem Leitungszweig in den Rohrverteiler einmünden, die Menge der über eine Leitung zu versorgenden Austrittsöffnungen halbiert ist.

Ferner ergibt sich durch die gegenläufige Strömungsrichtung von zwei Seiten her eine weitere Vergleichmäßigung der Menge des zugemischten Fluids in z-Richtung gesehen.

Es versteht sich, daß diese Ausführung natürlich auch besonders vorteilhaft für die Zuführung der Zuschlagstoffe in Form von Füllstoffen, Chemikalien, insbesondere Retentionsmittel, Stärke, Faserstoffsuspensionen oder dgl., oder Mischungen davon, auf unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung zur gezielten Beeinflussung der Papiereigenschaften verwendet werden kann. Hierzu könnten etwa die Dosierleitungen 258, 260, 262, die auf unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung in die Düse 218 einmünden, bei einzelnen Sektionen als Ringleitungen ausgebildet sein, die jeweils aus einzelnen Verteilern gespeist werden. Auch kann diese Ausführung mit den zuvor erwähnten Ausführungen kombiniert werden, also lediglich zur Zuführung von Verdünnungswasser verwendet werden, während zusätzlich unterschiedliche Zuschlagstoffe in z-Richtung zudosiert werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Verteilung einer Faserstoffsuspension im Stoffauflauf einer Papiermaschine, bei dem die Faserstoffsuspension aus zumindest einem Verteiler (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137, 141, 142, 148, 150) über eine Führungseinrichtung (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152) in eine Düse (14, 34, 54, 74, 104, 124, 154) geführt wird, aus der sie über einen Spalt (19, 39, 59, 79) austritt, dadurch gekennzeichnet, daß der Faserstoffsuspension auf mindestens zwei unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung unterschiedliche Zuschlagstoffe zudosiert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Zuschlagstoffe Füllstoffe, Chemikalien, insbesondere Retentionsmittel, Stärke, Faserstoffsuspension, oder Mischungen davon zudosiert werden.
3. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in z-Richtung gesehen in die Blattmitte weniger Retentionsmittel zudosiert wird als in die Randbereiche der Faserstoffsuspension.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in z-Richtung gesehen in die Blattmitte weniger Füllstoffe und/oder Feinstoffe zudosiert werden als in die Randbereiche.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in z-Richtung gesehen in die Blattmitte Zuschlagstoffe zudosiert werden, die die Festigkeit erhöhen, und daß in die Randbereiche Zuschlagstoffe zudosiert werden, die die Bedruckbarkeit verbessern.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoffdichte der Faserstoffsuspension über die Maschinenbreite (y-Richtung) zonenweise geregelt wird, während die zonenweisen Volumenströme der Faserstoffsuspension im wesentlichen konstant gehalten werden.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Volumenströme der zudosierten Zuschlagstoffe jeweils durch Zumischung eines wässrigen Begleitmediums konstant gehalten werden.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuschlagstoffe in der Führungseinrichtung (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152), in der Düse (14, 34, 54, 154) und/oder im Verteiler (11, 141, 148, 150) zudosiert werden.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zudosierung über die Maschinenbreite (y-Richtung) und/oder in z-Richtung zonenweise geregelt wird.
10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine durch die Zudosierung von Zuschlagstoffen über die Maschinenbreite (y-Richtung) verursachte Veränderung des Flächengewichtes über eine Regelung des Stoffflusses aus dem Verteiler (101,

121, 137, 141) und einer zugemischten Faserstoffsuspension mit anderer Konzentration ausgeglichen wird.

11. Verfahren zur Verteilung einer Faserstoffsuspension in einem mehrschichtigen Stoffauflauf einer Papiermaschine, bei dem die Faserstoffsuspension aus zumindest zwei Verteilern (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137, 141, 142, 148, 150) über Führungseinrichtungen (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152) in Düsen (14, 34, 54, 74, 104, 124, 154) geführt wird, aus denen sie über Spalte (19, 39, 59, 79) austritt, insbesondere nach oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in z-Richtung gesehen in den Randbereichen eine Faserstoffsuspension mit höherem Mahlgrad, mit höherem Füllstoff- oder Feinstoffanteil, oder mit weniger chemisch aufgeschlossenen und festeren Fasern als in der Blattmitte zugeführt wird. 5 10
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß in y-Richtung gesehen in den Randbereichen eine Faserstoffsuspension mit anderen Eigenschaften als in der Blattmitte zugeführt wird. 15
13. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in y-Richtung gesehen in die Blattmitte Zuschlagstoffe in anderen Mengen oder mit anderen Eigenschaften als in die Randbereiche der Faserstoffsuspension zudosiert werden. 20 25
14. Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit einem Verteiler (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137, 141, 142, 148, 150) zum Verteilen einer Faserstoffsuspension über die Maschinenbreite, der über eine Führungseinrichtung (12, 32, 52, 72, 102, 122, 152) mit einer Düse (14, 34, 54, 74, 104, 124, 154) verbunden ist, aus der die Faserstoffsuspension über einen Spalt (19, 39, 59, 79) austritt, und mit einer Zudosiereinrichtung mit Dosierleitungen (20-28, 40-46, 60-64, 80-82, 111-113, 134-136) zur Zudosierung von Zuschlagstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß verschiedene Dosierleitungen auf zumindest zwei unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung einmünden. 30 35 40 45
15. Stoffauflauf nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierleitungen (20-28, 40-46, 60-64, 80-82, 111-113, 134-136) in die Führungseinrichtung (12, 32, 52, 72, 102, 122), in die Düse (14, 34, 54, 74, 104, 124) und/oder in den Verteiler (11, 31, 51, 71, 101, 106, 121, 126, 137) einmünden. 50
16. Stoffauflauf nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß stromabwärts (in x-Richtung gesehen) mehrere Dosierleitungen (40, 41, 42, 43) hintereinander angeordnet sind. 55
17. Stoffauflauf nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß eine Regeleinrichtung (18) zur Regelung des Volumens der zudosierten Zuschlagstoffe vorgesehen ist, die vorzugsweise eine in y-Richtung und/oder in z-Richtung getrennte Regelung der Zufuhr der Zuschlagstoffe ermöglicht.
18. Stoffauflauf nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß in der Düse (34, 35) zumindest eine Lamelle (37, 57, 58) vorgesehen ist, und daß zumindest einige der Dosierleitungen (63, 64) über die Lamelle (57, 58) ausmünden.
19. Stoffauflauf für eine Papiermaschine mit einem Verteiler (212) zum Verteilen einer Faserstoffsuspension über die Maschinenbreite, der über eine Führungseinrichtung (214) mit einer Düse (218) verbunden ist, aus der die Faserstoffsuspension über einen Spalt (220) austritt, wobei der Stoffauflauf über die Maschinenbreite (y-Richtung) gesehen eine Mehrzahl von Sektionen ( $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ) umfaßt, denen jeweils über Dosierleitungen (222, 234, 248, 282, 284) mit Regelorganen (224, 236, 250, 252, 254) Zusatzstoffe, insbesondere Verdünnungswasser, über eine Mehrzahl von Austrittsöffnungen (231, 232, 233, 245, 246, 247, 263, 264, 265, 272) lokal zumischbar sind, insbesondere nach einem der Ansprüche 14 bis 18 dadurch gekennzeichnet, daß einer Mehrzahl von Sektionen ( $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ) jeweils eine eigene Dosierleitung (222, 234, 248, 282, 284) zugeordnet ist, die in eine Mehrzahl von Leitungszweigen (228, 230, 240, 242, 244, 258, 260, 262, 266, 268, 286, 288) aufgeteilt ist, die mit den Austrittsöffnungen (231, 232, 233, 245, 246, 247, 263, 264, 265, 272) verbunden sind.
20. Stoffauflauf nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß bei zumindest einer Dosierleitung (222, 234) die verschiedenen Leitungszweige (228, 230, 240, 242, 244) mit einem gemeinsamen Regelorgan (224, 236) gekoppelt sind.
21. Stoffauflauf nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß bei zumindest einer Dosierleitung (222, 282, 284) die verschiedenen Leitungszweige (228, 230, 266, 268, 286, 288) von entgegengesetzten Seiten her in die Sektion ( $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ) einmünden.
22. Stoffauflauf nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß bei zumindest einer Dosierleitung (222, 282, 284) die verschiedenen Leitungszweige (228, 230, 266, 268, 286, 288) von oben und von

unten her in die Sektion ( $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ) einmünden.

23. Stoffauflauf nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß bei zumindest einer Dosierleitung die verschiedenen Leitungszweige in y-Richtung gesehen nebeneinander in die Sektion einmünden. 5
24. Stoffauflauf nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß bei zumindest einer Dosierleitung (234, 248) die verschiedenen Leitungszweige (240, 242, 244) in Hauptströmungsrichtung (x-Richtung) gesehen hintereinander in die Sektion ( $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ) einmünden. 10 15
25. Stoffauflauf nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß bei zumindest einer Dosierleitung (248) eine Mehrzahl von Leitungszweigen (258, 260, 262) jeweils mit einem Regelorgan (250, 252, 254) versehen ist. 20
26. Stoffauflauf nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Sektionen unterschiedlich breit sind. 25

30

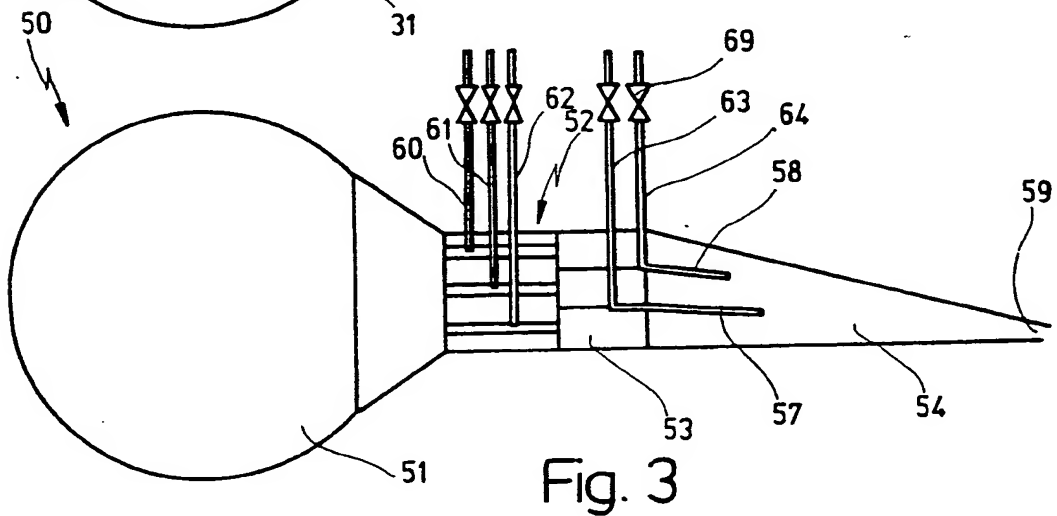
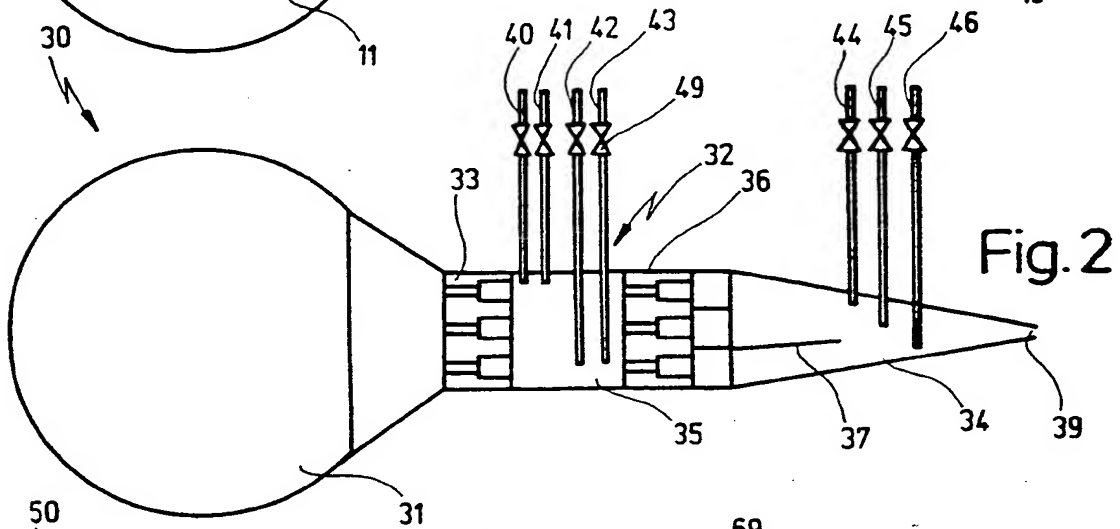
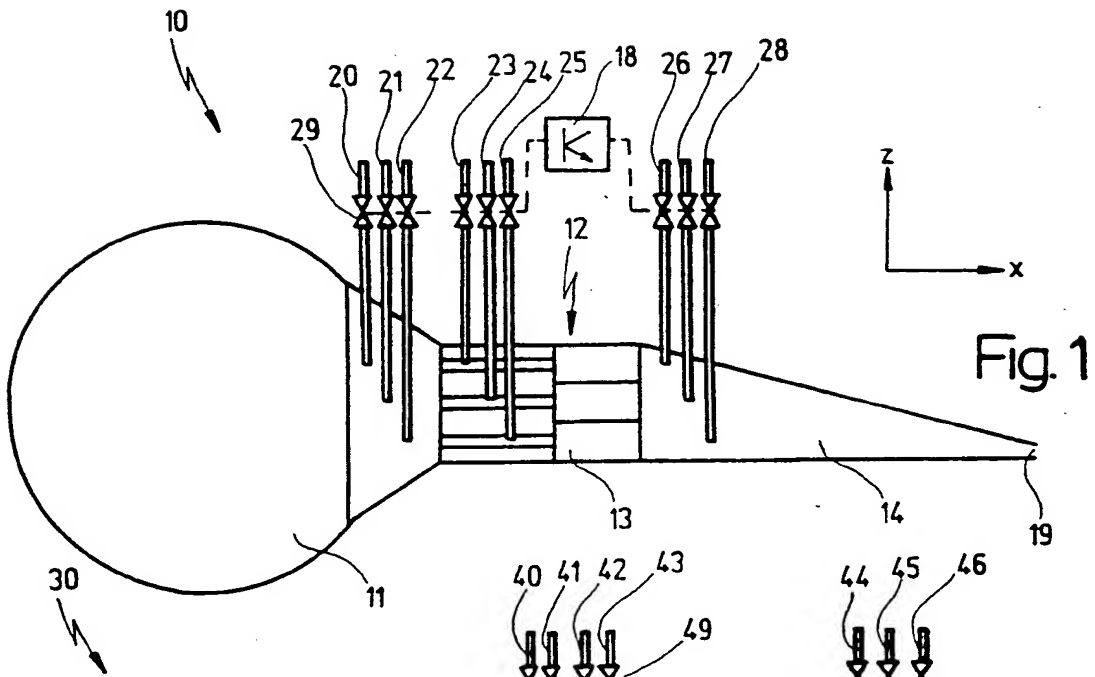
35

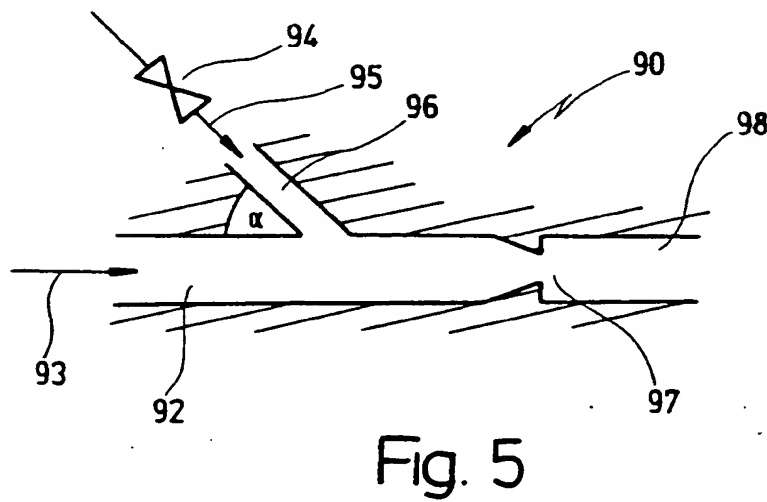
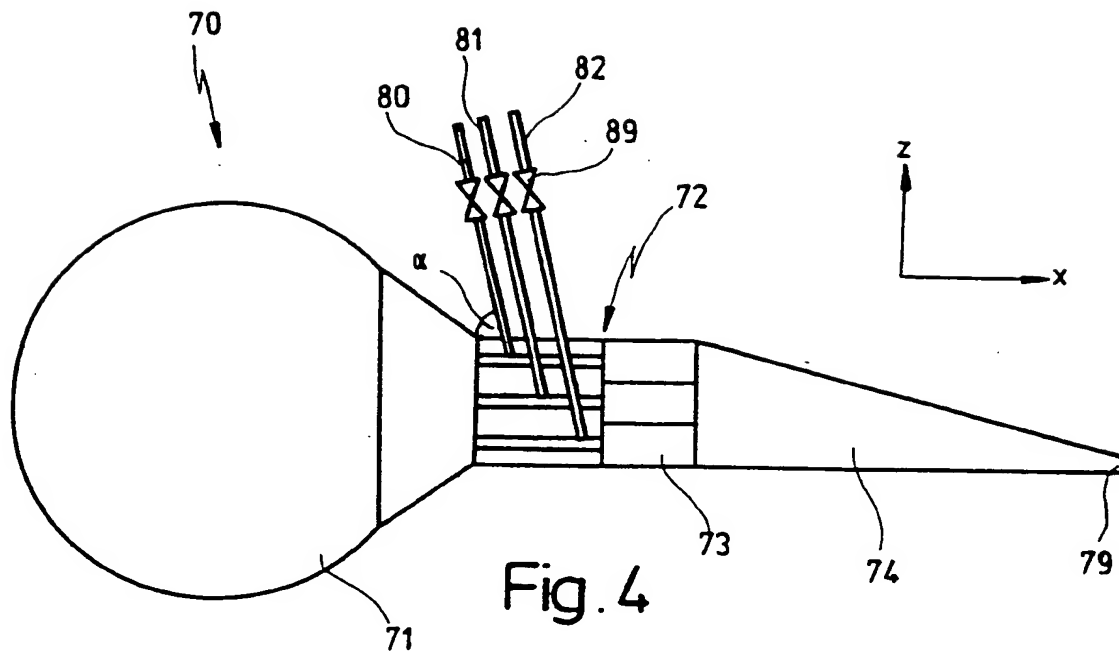
40

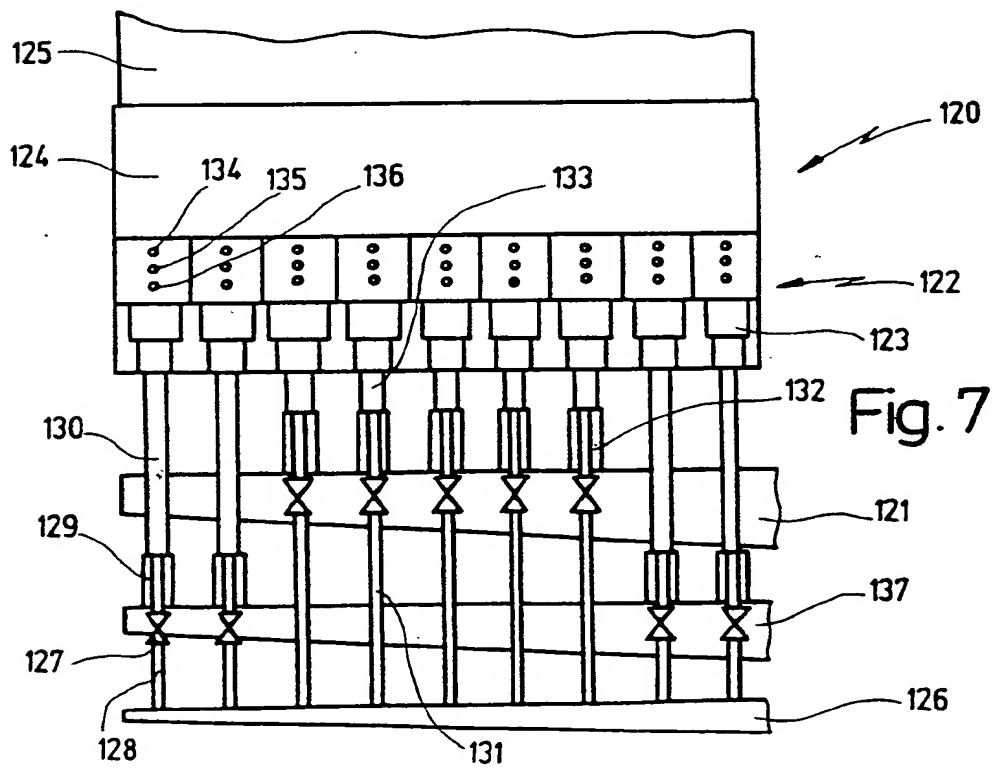
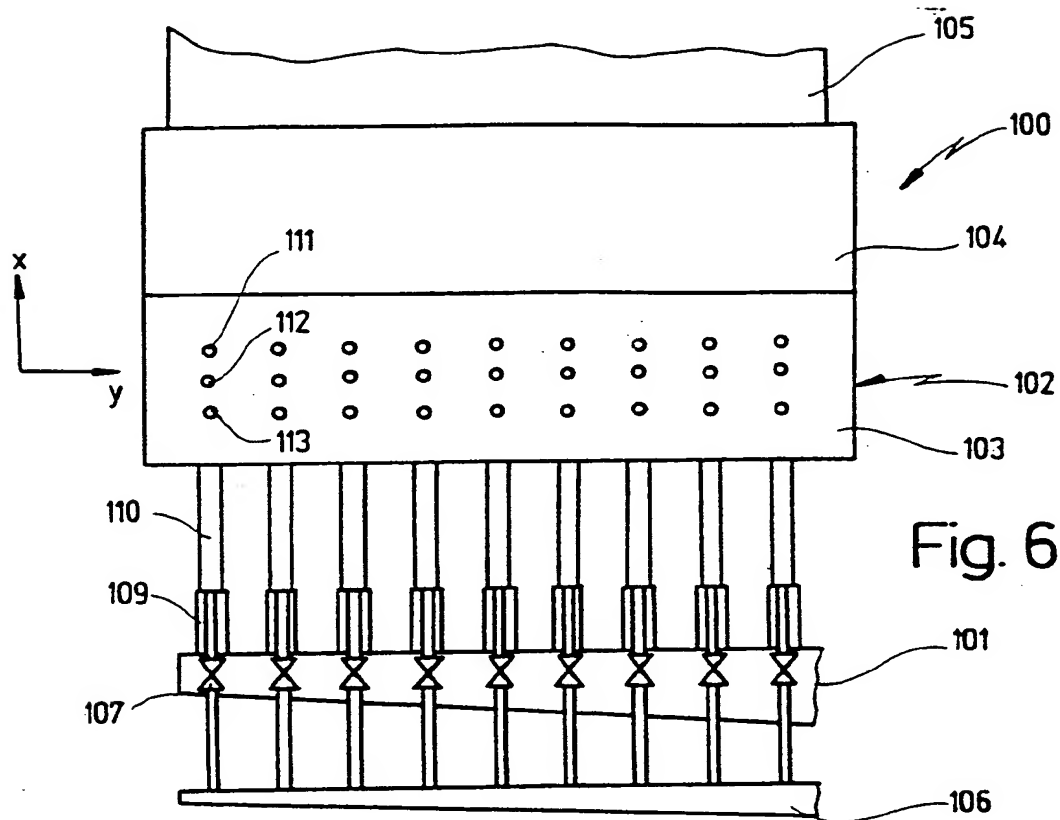
45

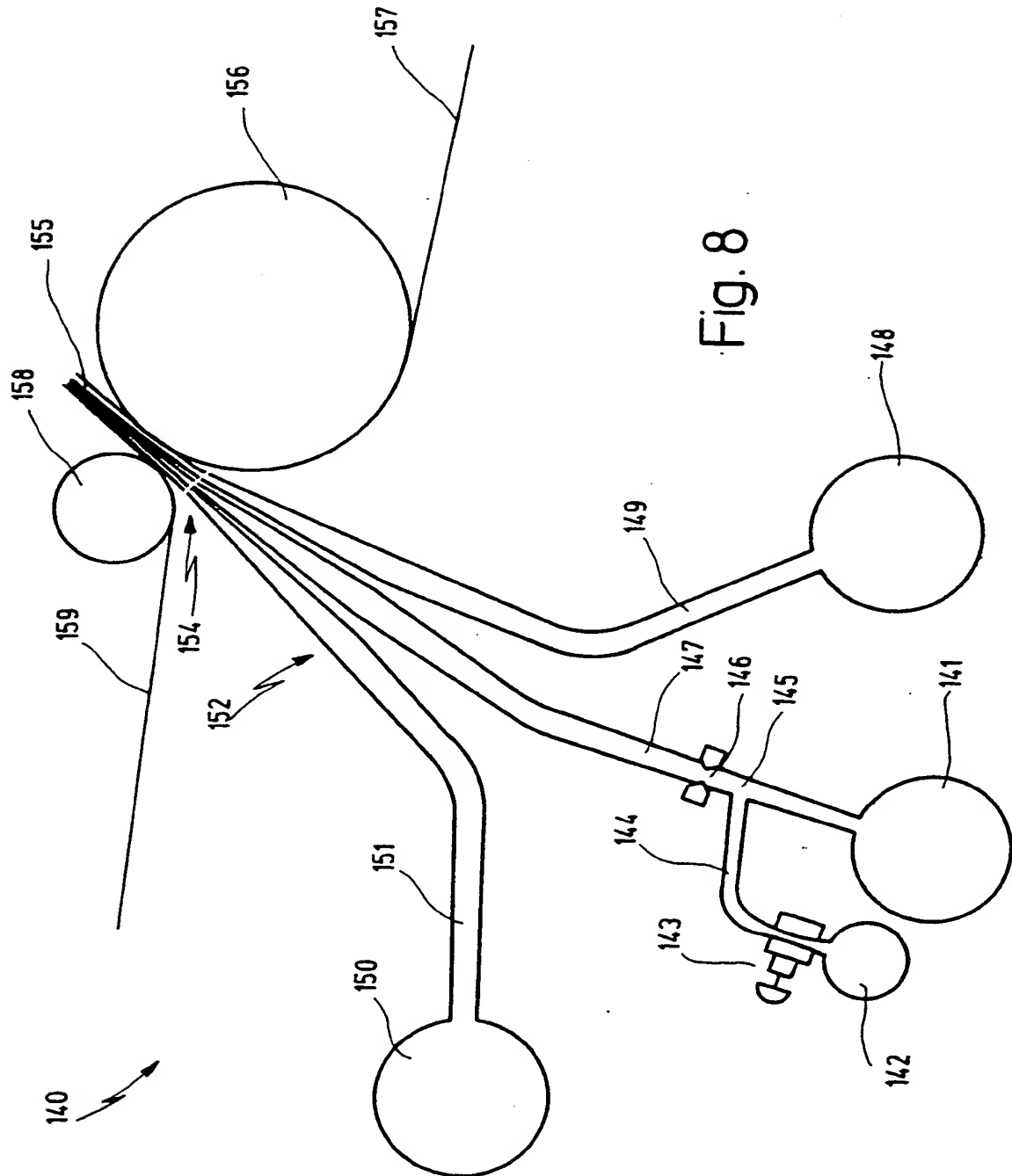
50

55

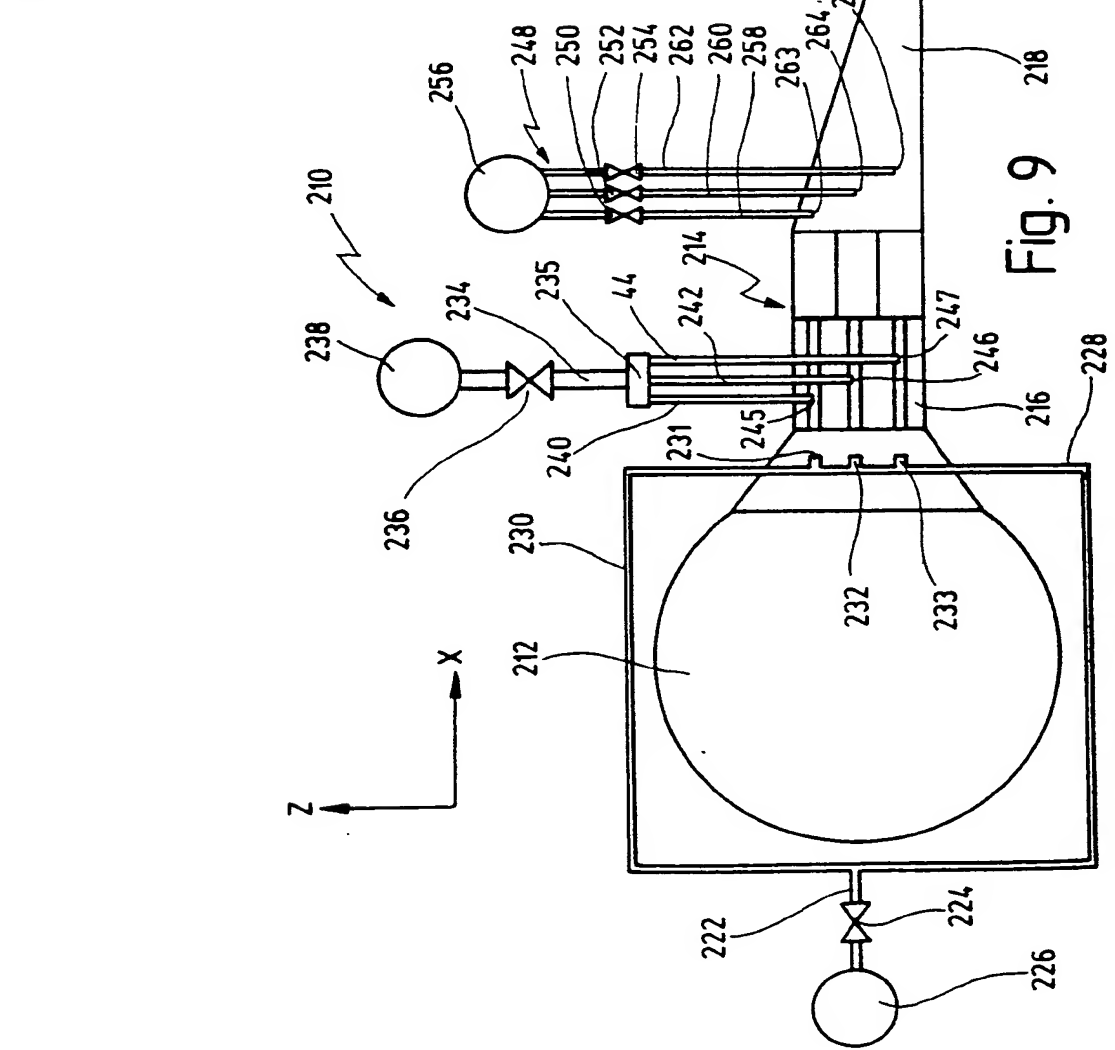
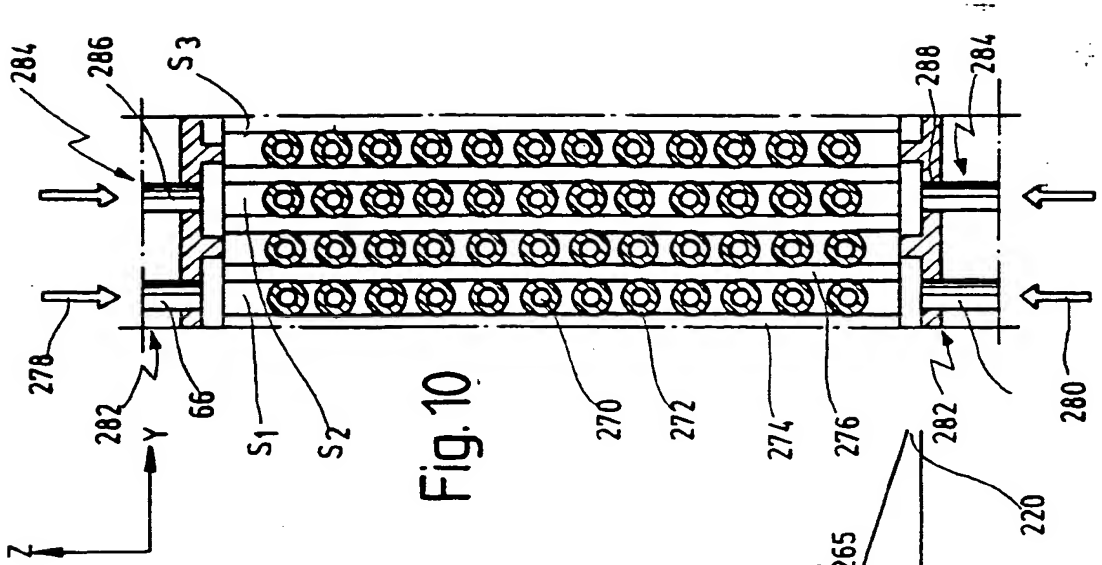














Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 824 157 A3

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:  
01.04.1998 Patentblatt 1998/14

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: D21F 1/02, D21F 1/08

(43) Veröffentlichungstag A2:  
18.02.1998 Patentblatt 1998/08

(21) Anmeldenummer: 97112824.4

(22) Anmeldetag: 25.07.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

(30) Priorität: 14.08.1996 DE 19632673  
14.08.1996 DE 19632672

(71) Anmelder:  
Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH  
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:  
• Ruf, Wolfgang  
89542 Herbrechtingen (DE)

• Loser, Hans  
89129 Langenau (DE)  
• Lehleiter, Klaus  
88512 Mengen (DE)

(74) Vertreter:  
Gahlert, Stefan, Dr.-Ing. et al  
Witte, Weller, Gahlert, Otten & Steil,  
Patentanwälte,  
Rotebühlstrasse 121  
70178 Stuttgart (DE)

### (54) Stoffauflauf und Verfahren zur Verteilung einer Faserstoffsuspension im Stoffauflauf einer Papiermaschine

(57) Es wird ein Verfahren zur Verteilung einer Faserstoffsuspension im Stoffauflauf einer Papiermaschine angegeben, bei dem die Faserstoffsuspension aus einem Verteiler (11) über eine Führungseinrichtung (12) in eine Düse (14) geführt wird, aus der sie über einen Spalt (19) austritt. Der Faserstoffsuspension können auf mindestens zwei unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung unterschiedliche Zuschlagstoffe zudosiert werden, wobei vorzugsweise auch in den Randbereichen eine Faserstoffsuspension mit höherem Mahlgrad als in der Blattmitte zugeführt wird. Durch die Möglichkeit zur Zuführung von Zuschlagstoffen unterschiedlicher Eigenschaften, Konzentrationen oder Zusammensetzungen auf unterschiedlichen Niveaus in z-Richtung lassen sich hochgefilterte Papiere mit hohen Anforderungen an die Bedruckbarkeit gezielt in den Randbereichen beeinflussen. Durch eine Möglichkeit der Zuführung der Zuschlagstoffe über verschiedene Austrittsöffnungen, die zu Sektionen über die Maschinenbreite zusammengefaßt sind und mit einzelnen Leitungen direkt versorgt werden, wird ferner eine gleichmäßigere Zuführung der Zuschlagstoffe gewährleistet.

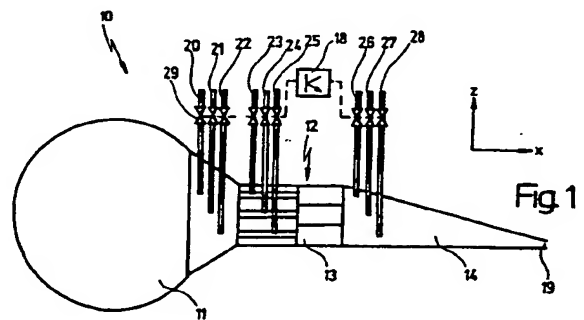


Fig. 1

EP 0 824 157 A3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 2824

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE 44 16 898 A (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH) * das ganze Dokument *	1,14	D21F1/02 D21F1/08
A	DE 44 23 695 A (VOITH SULZER PAPIERMASCH GMBH) * das ganze Dokument *	1,24	
A	US 4 888 094 A (WEISSHUHN ELMER ET AL) * Spalte 12, Zeile 30 - Spalte 13, Zeile 2; Abbildung 6 *	16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 5. Februar 1998	Prüfer Guisan, T
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04/03)

Query/Command : PRT SS 1 MAX 1-5

---

1 / 1 WPIL - ©Derwent - image**Accession Nbr :**

1998-112660 [11]

**Sec. Acc. CPI :**

C1998-037102

**Title :**

Process for distributing the stock flowing through a paper machine head box - by using a number of injector pipes at different levels to inject different additive materials and stock densities for the centre and surface layers of the paper

**Derwent Classes :**

F09

**Patent Assignee :**

(VOIJ) VOITH SULZER PAPIERMASCHINEN GMBH

**Inventors :**

LEHLEITER K; LOSER H; RUF W

**Nbr of Patents :**

3

**Nbr of Countries :**

18

**Patent Number :**

EP-824157 A2 19980218 DW1998-11 D21F-001/02 Ger 16p \*

AP: 1997EP-0112824 19970725

DSR: AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

DE19632673 A1 19980219 DW1998-13 D21F-001/06 11p

AP: 1996DE-1032673 19960814

DE19632672 A1 19980219 DW1998-13 D21F-001/08 5p

AP: 1996DE-1032672 19960814

**Priority Nbr :**

1996DE-1032673 19960814; 1996DE-1032672 19960814

**IPC s :**

D21F-001/02 D21F-001/06 D21F-001/08

**Basic Abstract :**

EP-824157 A

In a process for distributing a suspension of fibrous material (stock) in the head box of a paper machine, different additive materials are injected into the stock at two or more different levels relative to the plane of the paper.

Also claimed is a process in which different stock streams are supplied through two or more separate distributors, guiding devices, nozzles and slots in the head box. The stock supplied to form the outer (i.e. surface) layers of the paper contains: (i) fibres with a higher degree of milling; (ii) more filler or fines; or (iii) fibrous material which has been refined with a lesser amount of chemicals and has stronger fibres than the stock forming the inner layers. Further claimed is a head box in which the processes are carried out.

Preferably the additives may be injected into the stock in the middle section (12), the nozzle (14), and/or the distributor (11) parts of the head box. The additives are fillers, chemicals (especially



retention media), starch, suspensions of fibrous materials, or mixtures thereof. Less retention medium and/or less filler and/or fines are added to the centre of the stock flow than to the outer layers. The additives supplied to the centre of the web are those which increase strength, and those supplied to the outer layers increase printability. The concentration of the fibrous material in the stock may be adjusted in zones across the web width, whilst the volume flow rate of the suspension is kept substantially constant. Similarly, the additive streams may be adjusted in zones across the machine width and/or in the direction perpendicular to the web surface volume whilst flow rate is kept constant by the addition, as necessary, of water.

**ADVANTAGE** - The internal structure and characteristics, even of papers with a high filler content, can be controlled at the head box stage. (Dwg.1/10)

**Manual Codes :**

CPI: F05-A04A

**Update Basic :**

1998-11

**Update Equivalents :**

1998-13

Search statement 2

***Back***

